

## 実践論文

# 福島県内の避難指示区域等でない市街地と県外との外部被ばく線量比較

## The comparison of external dose between non-evacuation cities in and out of Fukushima prefecture

中串 孝志、古川 邦之

Takashi Nakakushi, Kuniyuki Furukawa

和歌山大学観光学部、愛知大学経営学部

キーワード：福島第一原子力発電所事故、外部被ばく、環境放射線

Key Words : Fukushima Daiichi nuclear disaster, external exposure, environmental radiation

### Abstract :

This paper compares the external dose between non-evacuation cities in Fukushima prefecture such as Fukushima, Soma, Minami-Soma, Koriyama and Iwaki, and the cities out of the prefecture, by using a digital electronic personal dosimeter in 2014.

### 1. はじめに

本稿では、福島県内の避難指示区域等でない「ふつうの市街地」と福島県外とで外部被ばく線量が大きく異なるのかどうかを検証することなどを目的として、電子式積算線量計を用いた福島県内外での外部被ばく線量（1cm 個人線量当量）の測定結果を示す。

我々の身の回りには様々な放射線源があり、日常生活において普段からそれらに由来する放射線により被ばくしている。東京電力福島第一原発の事故以前の調査によれば、日本人が1年間に被ばくする線量の内訳は図1の通りである。

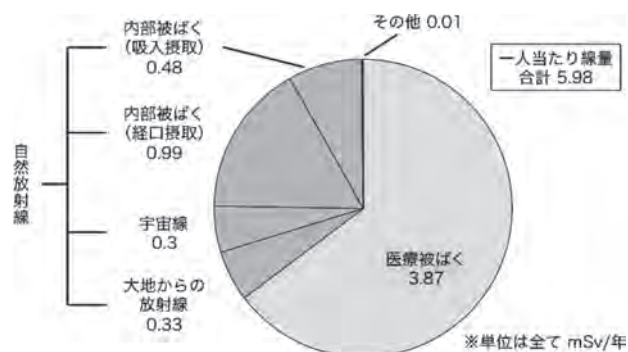


図1. 日本人の環境放射線による平均的な年間当たりの被ばく線量の内訳。大地からの放射線は地下を構成する岩石の種類により変化する。宇宙線は高度とともに増える。経口摂取による内部被ばくの代表的な線源はカリウム 40、炭素 14 などである。

吸入摂取による内部被ばくは主としてラドンによるものである。その他の放射線源には、職業被ばくや、過去の核実験等による放射性降下物、航空機利用時の一時的な宇宙線増加による被ばく、一般消費財等がある。高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター [2013] の図『日本人の環境放射線被ばく線量』より作成。

東京電力福島第一原発の事故後に定められた放射性物質汚染対処特措法の基本方針では、国際放射線防護委員会（International Commission on Radiological Protection: ICRP）の考えに則り、次のことを基本としている [環境省, 2011]。

- ① 自然被ばく線量及び医療被ばく線量を除いた被ばく線量（以下「追加被ばく線量」という。）が年間 20 ミリシーベルト以上である地域については、当該地域を段階的かつ迅速に縮小することを目指すものとする。
- ② 追加被ばく線量が年間 20 ミリシーベルト未満である地域については、次の目標を目指すものとする。
  - ア. 長期的な目標として追加被ばく線量が年間 1 ミリシーベルト以下となること。
  - イ. 平成 25 年 8 月末までに、一般公衆の年間追加被ばく線量を平成 23 年 8 月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約 50% 減少した状態を実現すること。
  - ウ. 子どもが安心して生活できる環境を取り戻すことが重要

であり、学校、公園など子どもの生活環境を優先的に除染することによって、平成 25 年 8 月末までに、子どもの年間追加被ばく線量が平成 23 年 8 月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約 60% 減少した状態を実現すること。

また、1mSv/ 年を超える地域は、汚染状況重点調査地域および除染実施計画策定の対象地域に指定され、順次除染が実施されることになっている。

これらの追加被ばく線量は、空間線量率<sup>1</sup>の測定値から見積もられることが多いが、この値は実際の被ばく線量よりかなり大きく見積もられる傾向があることがわかってきた。早野 [2014] はテレビュー福島社員 34 人が 2011 年 5 月から丸 1 年間積算線量計を携帯して記録し続けたデータを紹介しているが、それによると、空間線量率から見積もられる追加被ばく線量は 5 ~ 6mSv 程度であるのに対し、この 34 人の実測値はバックグラウンドを含んで平均  $1.3 \pm 0.3\text{mSv/ 年}$  だったことが示されている。同じく、福島県の多くの自治体が行った大規模なガラスパッジ<sup>2</sup> 配布による子ども・妊婦を中心とした個人の積算線量調査の結果、2012 年冬には 90% 近くの住民が年間追加被ばく 1mSv 未満と推定されることも示されている。

しかし、測定主体が自治体や特定の人物に偏っていることからその結果の信憑性を疑ったり、そのような結果を見なかったりなど、誤解・事実誤認に基づいたデマが後を絶たない。結果としてそれらの誤解や事実誤認に基づくデマが被災地域の復興の妨げとなり、また県外移住した方々・県内に残った方々の双方を苦悩させている。

福島県内の避難指定区域でない「ふつうの市街地」と福島県外とで外部被ばく線量が大きく異なることを示すためには、様々な人が、様々な手段で、様々な場所で、実際に通常の生活（もしくはそれに近い生活）を送りながら計測した結果を参照可能な文献として積み重ねることが必要である。そのようなデータを残すことを目指し、電子式積算線量計を用いて福島県内外の各地で個人線量当量を測定した。

次節では計測方法について述べ、第Ⅲ節でその結果を示す。続く第Ⅳ節で検討を加え、最終節で結論をまとめる。

## Ⅱ. 計測方法

被ばく線量の「真の値」は連続的に上昇するはずである（しかも実際の計測値を見るとかなり直線的であることが推測される）が、計測ではデジタル表示（本論文の事例では全て  $0.1 \mu\text{Sv}$  刻みの表示）の線量計を用いるため、実際の計測値は階段状のグラフになる（図 2a）。

1 空間線量率：詳しい定義は省くが、「その場に居続けると単位時間当たりどれだけ被ばくするか」を表す量。単位は  $\text{mSv/ 年}$ 、 $\mu\text{Sv/ 時}$  など。

2 代表的な個人用積算線量計の一種。

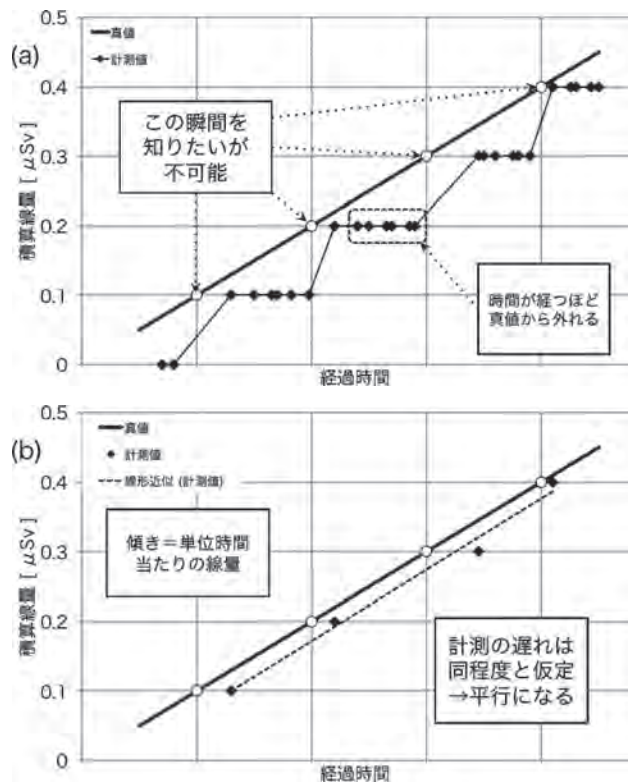


図 2. (a) 被ばく線量の真の値の変化と計測値の推移の典型例を模式的に示したもの。線量計を完全に連続的に注視し続けるならば、指示値が  $0.1 \mu\text{Sv}$  上昇する瞬間（図中の白丸）をとらえることができるが、それは「通常の生活」の中では不可能である。従って指示値が上昇したことを見出すタイミングは遅れる。(b) 指示値の上昇をとらえるタイミングが各値で同程度と仮定すれば、同一計測値のうち最も早いものだけを用いた回帰直線は真値と平行に近いものになる。その傾きが単位時間当たりの被ばく線量の推定値となる。

従って、単純に計測値と計測時間から 1 日当たりの被ばく線量を見積もっても、最後に読み取った値が、指示値が上昇して間もないのか否かによって、推定値が変わってしまう。また計測値の全てを用いて線形近似する場合（1 次の係数が単位時間当たりの被ばく線量の推定値となる）は、回帰直線は同一計測値が多く並んだ部分（階段状のグラフの中で、プロットされた点が多い「段」）に引っぱられてしまう。仮に指示値が上昇する瞬間の時刻がわかれば、その時の時刻・指示値だけをプロットすればよいが、事実上不可能である。そこで、「指示値が変わってから、そのことに気づくまでのタイムラグは、おおまかには同程度である」と仮定して、実際に読み取った各計測値のうち最も時刻の早いデータだけ（階段状のグラフの「段」の角の部分だけ）を用い（図 2b）、線形近似によって 1 日当たり被ばく線量を推定した。



図 3. (a) マイドーズミニ本体。この時の指示値は  $2.0 \mu\text{Sv}$  である。  
(b) 携帯電話等の電波によるノイズ防止のためのフィルムカバーに入れ、落下防止のためストラップを掛けて胸ポケットに装着する。

表 1. マイドーズミニの性能（抜粋）

測定線種	$\gamma$ (X) 線 (40keV ~)
検出器	シリコン半導体検出器
本調査での線量表示範囲	0.0 ~ 999.9 $\mu\text{Sv}$
本調査での線量率表示範囲	0000 ~ 999 $\mu\text{Sv/時}$
積算指示誤差	$\pm 10\%$ 以内 (10 $\mu\text{Sv}$ ~ 10Sv)
線量率指示誤差	$\pm 20\%$ 以内 (10 $\mu\text{Sv/時}$ ~ 1Sv/時)

計測器は、日立アロカメディカル社製個人用放射線線量計「マイドーズミニ」PDM-122B-SHC を用いた（図 3a）。基本的な性能を表 1 に示す。この線量計は 1cm 個人線量当量を計測している。実際の計測方法は、胸ポケットに図 3b のように装着し、通常の生活の通りに（あるいはそれを模して）過ごしつつ、随時、指示値を読み取って時刻と簡単なコメント（場所や状況など）と共にメモしていく方法をとった。なお通常通りに業務等を行いながらの計測なので、定期的に指示値をチェックすることができないのがこの方法の欠点である。

計測は、全ての事例で、計測者（T.N.）が一日のはじめに自宅（大阪府北西部）を出る時に開始している。計測終了は同じく自宅に戻った時点か、または大阪府北西部に入った時点である。また多くの場合はその日ごとに計測を完結しているが、複数日にわたる出張時に計測を行った際には、その期間中は連続で計測し続け、その数日分のデータ全体で図 2b の処理を行って 1 つの推定値を算出した。

### Ⅲ. 計測結果

表 2 に、今回の調査で得られた各地での 1 日当たり外部被ばく線量の推定値の一覧を示す。

雨が降ると空気中のラドン 222（放射性あり）が崩壊してできるビスマス 214（放射性あり）が雨と共に地表に降ってくるために空間線量率が上昇することが知られている<sup>3</sup>。そこで表中のデータには降雨の有無も示した。降雨の有無による被ばく線量の有意な差は見られなかった。また、以下の議論の参考のため、地質分布から推算される地面からの自然放射線による空間線量率の全国分布を図 4 に示す。次節以降では便宜

上、図中の凡例で示された線量率レベルの区分について、低い方から順にレベル A（0.00581-0.0178  $\mu\text{Gy/h}$ ）、B（0.0178-0.036  $\mu\text{Gy/h}$ ）、C（0.036-0.0543  $\mu\text{Gy/h}$ ）、D（0.0543-0.0725  $\mu\text{Gy/h}$ ）、E（0.0725-0.0907  $\mu\text{Gy/h}$ ）、F（0.0907-0.109  $\mu\text{Gy/h}$ ）、G（0.109-0.127  $\mu\text{Gy/h}$ ）、H（0.127  $\mu\text{Gy/h}$  を超える）と名付けることにする。以降の議論では 1 日当たり、または 1 年当たりの被ばく線量を用いるので、各レベルの区分を別の単位に換算したものを表 3 にまとめた。適宜参照されたい。おおまかに言って東日本よりも西日本のほうがやや高い傾向がある。他によく知られる自然放射線源としては宇宙放射線がある。航空機や高層ビル、高山など標高の高い場所に長時間居ると被ばく線量が上昇する可能性がある。地下室に多く溜まりやすい気体であるラドンからの被ばくもあり得るが、本論文で示す計測では、有意な被ばくを生じるほど地下の閉鎖空間に長時間留まることは無かった。それでも常に一定の被ばくをするわけではなく、その日の生活パターン（屋内と屋外など、どこでどのように過ごしたか）によってもばらつくのは当然である。

表 2. 各地での 1 日当たり外部被ばく線量の推定値。計測期間中に降雨があった事例の推定値にアスタリスク（\*）を付した。  
福島県内での計測事例では、福島空港着陸後～離陸までのデータのみ用いた推定値もカッコ内に示した。

	推定値 [ $\mu\text{Sv/日}$ ]
和歌山大学	1.9*, 1.5*, 1.6*, 1.5*
兵庫県神戸市北区	1.5, 1.9, 1.6
兵庫県西宮市	1.3, 1.6
岐阜県高山市3日間～名古屋市1日間	2.3
名古屋市1日間	1.7*
奈良市1日間	1.4
二上山とその周辺1日間	1.4
京都市左京区2日間	1.9*
東京都品川区1日～伊豆大島3日間	1.5
京都府宇治市～長野県伊那市・飯田市3日間	1.4
福島市・相馬市・南相馬市など3日間	1.8* (1.8*)
福島県郡山市・いわき市2日間	1.9 (1.8)

3 もちろん自然現象である。



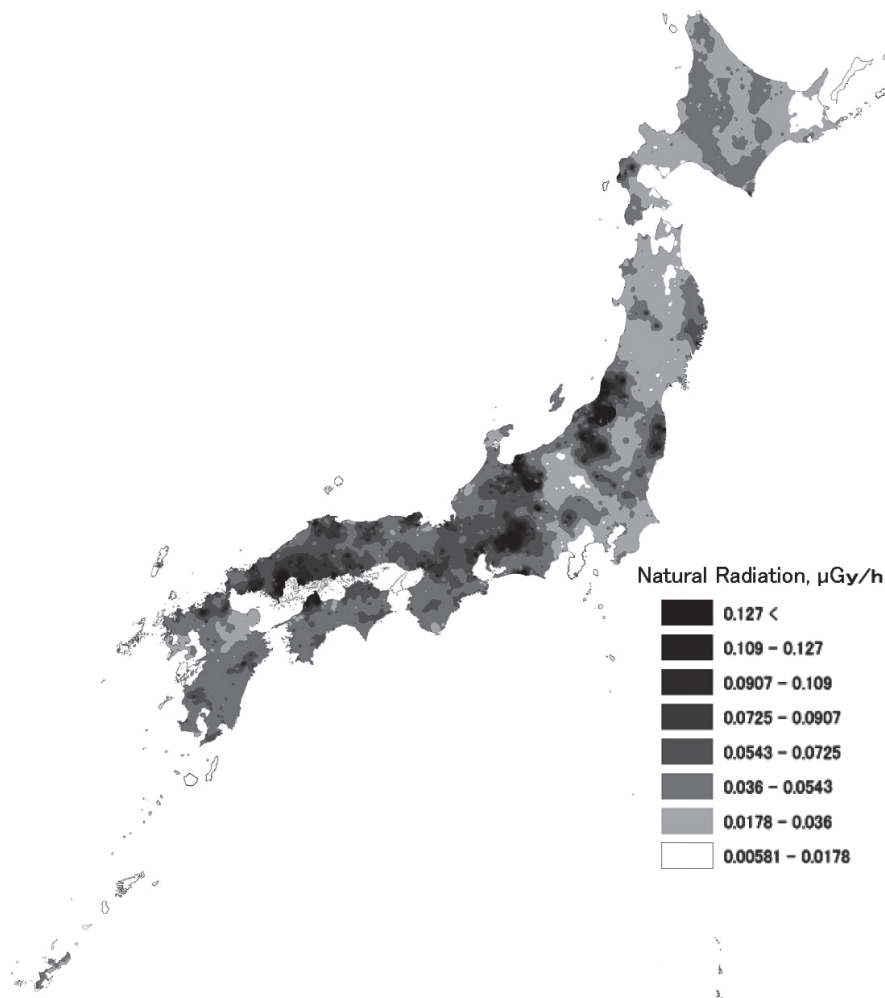


図 4. 日本における地質由来の放射線量の推定値。今井登氏より提供<sup>4</sup>。β線・γ線による全身被ばくを考える場合、図中の凡例の「 $\mu\text{Gy}$ 」は「 $\mu\text{Sv}$ 」に読み替えてよい。

表 3. 図 4 の各レベルの区分の換算表。「 $\mu\text{Gy/h}$ 」の欄が図 4 内に示された凡例である。

レベル	$\mu\text{Gy/h}$	$\mu\text{Sv/日}$	mSv/年
H	0.127 <	3.05 <	1.11 <
G	0.109 - 0.127	2.620 - 3.05	0.955 - 1.11
F	0.0907 - 0.109	2.180 - 2.62	0.795 - 0.955
E	0.0725 - 0.0907	1.740 - 2.18	0.635 - 0.795
D	0.0543 - 0.0725	1.300 - 1.74	0.476 - 0.635
C	0.036 - 0.0543	0.864 - 1.3	0.315 - 0.476
B	0.0178 - 0.036	0.427 - 0.864	0.156 - 0.315
A	0.00581 - 0.0178	0.139 - 0.427	0.0509 - 0.156

なお、計測に用いた個人線量計は線量率を表示することができる。これは1秒ごとのデータを積算し、移動平均したものを

4 産業技術総合研究所地質調査総合センター，計算で求めた自然放射線量，<https://gbank.gsj.jp/geochemmap/setumei/radiation/Radiation-BW.jpg>，クリエイティブ・コモンズ・ライセンス表示 — 改変禁止 2.1 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.1/jp/>)

線量率としている（線量率によって移動平均の積算時間を変えている）。計測時にはこの線量率も確認していたが、指示値が表示最小値の  $0.0 \mu\text{Sv/時}$  を超えることはなかった。

## 1. 和歌山市

和歌山大学での通常の勤務日において、4月下旬から5月中旬にかけて計4日の計測を行った（いずれも1日ごとに計測結果をまとめている）。4日とも多少なりとも降水があったため、天候による差異ははっきりとはこのデータからは判断できない。なお、大阪府南部から和歌山市、および紀伊半島の多くの場所がレベルCの区域である。

通常の勤務の中で計測しており、生活パターンに特段の変化は無いので、日常生活の中での被ばく線量計測値のばらつきはこの程度またはそれより小さかろうと推測される。

## 2. 兵庫県

兵庫県内では、神戸市北区で5月中旬・6月中旬・7月下旬に各1日ずつ計3日、西宮市で8月中旬に2日計測を行った

(いずれも1日ごとに計測をまとめている)。地質由来の自然放射線量の区分では、神戸市北区のケースはレベル C、西宮市のケースではレベル G のエリアに滞在していた。

### 3. 中部地方

2回計測を行っている。岐阜県高山市（特に京都大学大学院理学研究科附属飛騨天文台）で3日間過ごした後、名古屋市中半日ほど過ごしてから帰阪したケース（4月下旬、計測は4日間連続）と、名古屋市に日帰りのケース（8月上旬）である。地質的には名古屋市はレベル D である。飛騨天文台は大雨見山（標高 1,336m）の山上にあり（山頂から約 500m 東）、高山市北部のレベル E～F のエリアの中でスポット的に線量の高いレベル G のエリアにある。

飛騨天文台のある大雨見山周辺の高線量エリアは、後期白亜紀もしくは第三紀の大雨見山火山岩類が分布する〔例えば中井 & 氏家（1959）、野沢ほか（1975）〕。大雨山火山岩類は、分化が進行した流紋岩マグマに由来する。一般に、岩石中に主に含まれる放射性元素であるカリウム 40、ウラン、トリウムは、マグマの分化が進むにつれて濃縮される傾向がある。従って流紋岩のような珪長質マグマには、それらの元素が多く含まれる。これに対し、名古屋市を含む濃尾平野の基盤は、中生代および古生代の砂岩、泥岩、チャートから構成される美濃帯から成る。これらの岩石種には、上記の流紋岩組成の火山岩に比べると、含まれる放射性元素の量は圧倒的に少ない。基盤を覆う沖積層にも、美濃帯の礫が多く含まれるため同様に放射性元素量は少ないと考えられる。

本調査から得られた1日当たり被ばく線量の推定値は、飛騨天文台に滞在したケースの計測値が高いことが特徴的である。計測器の精度の問題（第4節参照）で断定はできないが、名古屋日日帰りのケースでは計測値が高くないことから、地質由来の自然放射線の分布をそのまま反映していることが推測される。

### 4. 奈良県

8月上旬に奈良市内で1日、下旬に二上山周辺で1日計測した。二上山は奈良県香芝市・葛城市と大阪府南河内郡太子町の境界にある山である。

奈良市内の計測事例では、奈良教育大学の屋内に主に滞在していた。ここは周囲をレベル D の区域に囲まれたレベル C の地域である。二上山付近のケースでは地質巡検だったためほぼ屋外であった。二上山は西側のレベル E～F 地帯から東側の大和高田市のレベル H の小さいエリアに挟まれた場所にある。2つの計測事例の現場の空間線量率には小さい差があり、かつその差を大きくするような行動パターンであった（屋内外の違い）にも関わらず被ばく線量がほぼ等しいのは、その本来あるべき差が計測器の精度の問題によるばらつきの中に埋もれてしまったためである可能性が考えられる。

### 5. その他福島県以外

2014 年 3 月中～下旬に東京都内1日滞在した後、続けて伊豆大島にて3日間滞在し、合わせて4日間分の連続計測を行った。東京都品川区はレベル C の区域に、伊豆大島はさらに低いレベル A の区域に、それぞれ相当する。

8月下旬に京都市左京区を中心に2日間連続計測した。京都市左京区のケースでの行動範囲はおおむねレベル F の区域に相当する。

9月下旬に京都府宇治市から名古屋経由で北上し（半日程度）、長野県伊那市（1日）・飯田市（1日）で計3日間にわたって連続計測を行った。京都府宇治市はレベル D～E であるが滞在時間は数時間程度で、この日はほとんど移動に費やしている。到着地の長野県伊那市は和歌山市や神戸市北区、東京都品川区と同じくレベル C の区域であり、名古屋市と同じレベル D の区域を挟んだ南側に飯田市がある。飯田市は南西に向けて急激に線量率が増えていく遷移域となっている。

3例とも、1日当たり線量推定値ならびに時間変化とともに、特筆すべき点は無かった。

### 6. 福島県内

2014 年 3 月中旬に福島市およびその周辺（相馬市・南相馬市含む）で3日間、9月下旬に郡山市周辺で2日間計測した（いずれも福島空港経由）。

地質由来の自然放射線量分布に関しては、福島空港から郡山市、さらに福島市にかけてのエリアは、およそ、レベル B の西側区域と（和歌山市や神戸市北区と同じ）レベル C の東側区域との境界に位置する。福島市から相馬市にかけてはそのレベル C の区域に入り、南相馬市は（名古屋市と同じ）レベル D の程度である。即ちこれらの地域全体としては、奈良市での自然放射線量の状況に似ている。以下、福島県内での計測事例については1日当たり被ばく線量推定値だけでなく、計測データを挙げて検討する。

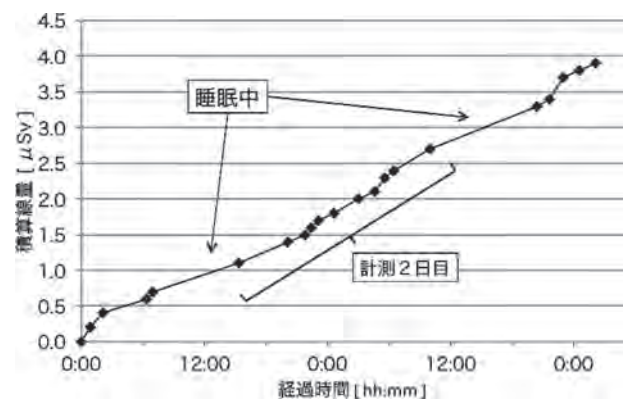


図 5. 第 1 回福島県内計測結果。

2014 年 3 月中旬の第 1 回目の計測結果を図 5 に示す。最初の 2 点のみ移動中の航空機内での測定である。測定点の

間が開いているところ（2ヶ所）は睡眠中であるが、その辺りでの傾き（即ち単位時間当たり被ばく線量）が小さくなる。この現象は他の事例でも散見されるが、この理由としては、宿泊先（ビジネスホテルや旅館）の屋内だったため壁面・床面のコンクリート等による遮蔽が効いていた可能性が考えられる。また、グラフ中ほどの第2日目は傾きが大きくなっている。この日は福島市から、空間線量率が高く全村が避難指定区域になっている飯館村付近を東に抜けて沿岸部の相馬市・南相馬市の津波被災地を視察した。地質由来の放射線量レベルが名古屋市や奈良市に近いはずである<sup>5</sup>にもかかわらず被ばく線量が高いのは福島第一原発事故由来の放射性降下物が原因であろうと推測されるが、それでもこの日1日だけの計測値を抽出して1日当たり被ばく線量を推定すると $2.1 \mu\text{Sv}/\text{日}$ となり、岐阜県高山市（京大飛騨天文台）での計測事例と同程度であることがわかる。

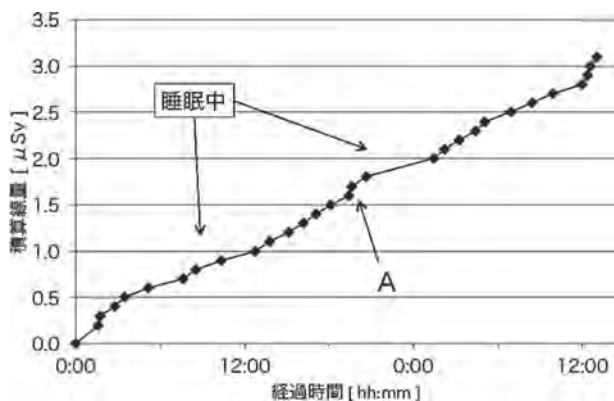


図6. 第2回福島県内計測結果。図5とは全計測時間が異なることに注意。

2014年9月下旬の第2回目の計測結果を図6に示す。全体の1日当たり被ばく線量の推定値は $1.9 \mu\text{Sv}/\text{日}$ である。計測開始時・終了時にそれぞれ短時間の急勾配の部分が見られるが、これは機上での計測値である。機上のデータを除いて推定した1日当たり被ばく線量は $1.8 \mu\text{Sv}/\text{日}$ である。郡山で暮らす人々の生活パターンとして、市内にずっといる場合もあれば、周辺の都市に出掛ける日もあるだろうとしてそのような「生活モデル」を想定し、前半（1日目）は郡山市内で活動し、後半（2日目）は郡山市からいわき市へ移動しJRいわき駅周辺の状況を視察した後に郡山市へ戻っている。睡眠時で勾配が若干小さくなる現象が見られる。計測開始から約19時間経過後（図6のA点）で少しの間だけ急に計測値が上昇するところがあるが、計測誤差である可能性もあるし、この時近くにホットスポットがあった可能性も否定できない。それら以外は、いわき市滞在中や郡山市～福島空港間の往復途上も含めて全体的に勾配は大きく変わらないように見える。なお、

5 結果的に推定される地質由来の放射線量のレベルは近いが、飯館村と名古屋・奈良では地質そのものは大きく異なる。

福島第一原発事故から3年間の郡山市の状況については菊池 & 小峰 [2014] に詳しいので参考にされたい。

#### IV. 考察

本調査で得られた1日当たりの個人線量当量の推定値は、 $1.3 \mu\text{Sv}/\text{日} \sim 2.3 \mu\text{Sv}/\text{日}$ の範囲内である。図1に示した通り、日本人の1年間の被ばく線量は平均的には $5.98 \text{mSv}/\text{年}$ で、このうち自然放射線の全国平均値は約 $2.1 \text{mSv}/\text{年}$ であり、さらにこのうちの外部被ばくは、宇宙線による $0.3 \text{mSv}/\text{年}$ と<sup>6</sup>、大地からの $0.33 \text{mSv}/\text{年}$ を合計した $0.66 \text{mSv}/\text{年}$ となる〔原子力安全研究協会, 2011〕<sup>7</sup>。1日当たりに換算すると $1.8 \mu\text{Sv}/\text{日}$ なので、本調査で得られた推定値はさほど悪くない数値だと思われる。

本計測器の積算線量の指示誤差は「 $\pm 10\%$  以内（ $10 \mu\text{Sv} \sim 10 \text{Sv}$ ）」であり、これを移動平均して線量率とした数値の指示誤差が「 $\pm 20\%$  以内（ $10 \mu\text{Sv}/\text{時} \sim 1 \text{Sv}/\text{時}$ ）」である。今回の計測値は $1 \mu\text{Sv}$ 程度以下の数値を扱っているため、精度は同程度かまたはそれより低いと推測される。今回行った1日当たりの被ばく線量の見積りの精度を、機器内での移動平均による線量率見積りと同程度と仮定すれば、我々の見積りの精度は $\pm 20\%$ 程度かそれより精度が低いことになる。従って、日により地域により真値も変動するが、その変動も含めて、今回の推定値からは、控えめに言って、どの計測事例も大まかには $1 \sim 3 \mu\text{Sv}/\text{日}$ の範囲内であろう、と言えるだろう。

図4および表3からわかるように、大地からの自然放射線による被ばくの地域差はおおよそ $1 \sim 2 \mu\text{Sv}/\text{日}$ 程度なので、今回の1日当たり個人線量当量の推定値のばらつきの幅は、大地からの自然放射線量の地域差と同程度であろう、と言える。その幅の中に福島県内での推定値も含まれているということは、福島県内の避難指定区域でない市街地が（事故以前よりも空間線量率が高くなっているとしても）国内で特別に被ばく線量が高いわけではない、と判断できる。

#### V. まとめ、実測の意義と間接的な福島支援の提案

本論文では、簡単な計測ながら、2014年3月～9月に各地で個人線量当量の測定を行い、計測時においては既に<sup>8</sup>、福島県の避難指定区域でない市街地（福島市、相馬市、南相馬市、郡山市、いわき市など）での生活の中での被ばく

6 日本の緯度における、海拔0mでの宇宙線による放射線量。

7 自然放射線のうち本文で挙げた2つ以外のものは経口摂取とラドン等の吸入摂取による内部被ばくである。また自然放射線以外の被ばくのほとんどは医療被ばく（ $3.87 \text{mSv}/\text{年}$ ）である。図1参照。

8 福島第一原発事故直後から高線量でなかったと主張するわけではない。事故後しばらく、あるいは除染作業が進むまでは、これらの地域も高線量であったろう。



線量が特別に高いわけではないことを示唆する結果を得た。

リスクのある事柄を語る時、そのことを管理する側は、確率的・統計的に語ろうとするが、当事者にとってリスクは個人的なものである。例えば被ばくによる身体的影響については、「〇万人に1人が〇〇のがんを発症する程度」といった形式で語られるが、当事者にとってはその「がんになる〇万人中の1人」が「この私」になるかどうかの問題になる。一般に、被ばく線量は個人の生活パターンによる差が出やすく、実際の被ばく線量は個人が計測してみなくてはわからない。従って、個人が被ばく線量を計測すること、そしてその事例を蓄積することは、リスクの現状を各々が理解し、判断し、それらに関して意思疎通や合意形成を行っていくための基礎的な情報として、重要な意味を持つ。

様々な事情で直接的に労働力を提供できるわけではないものの福島県各地に対して何らかの支援はしたい、という人は少なくないのではなかろうか。そのような人も、例えば本稿のような計測を行って公開することで、情報提供という形で間接的ではあるが支援が行えるのではなかろうか。その際に重要なのは、測定機器や測定方法を正確に記載することである。機器の取り扱いが正しくても<sup>9</sup>、機器によって何の物理量を計測し何の値を推定しているのかが異なっていることもあり<sup>10</sup>、それらの情報が無ければ他の文献での値と厳密には比較できないことも多く、注意が必要である。

本論文で示した結果はおおまかな傾向でしかないが、福島県で暮らす方々あるいは福島県を去ることを選んだ方々の双方を苦しめる根拠の無いデマや中傷誹謗を少しでも減らす一助になれば、と願っている。

## Acknowledgments

日立アロカメディカル株式会社計測システム営業部の中田和正氏には、線量計の精度や性能、データの解釈等について有益なご助言を頂いた。産業技術総合研究所地質情報研究部門地球化学研究グループの今井登氏には図4の使用についてご快諾を頂いた。厚くお礼申し上げます。

## References

原子力安全研究協会,『新版 生活環境放射線』(国民線量の算定),

9 例えば、サーベイメーターでの空間線量率の測定を正しい高さで行わず地面に置いて測ったり(通常は地面から1mの高さで測る)、ホットスポット付近の計測値をその地域の代表値であると思い込んだりするなど、誤った計測方法に基づいた流言が事故後しばらくは多かったように筆者は記憶している。

10 例えば、空間線量率の推定に用いられる各種測定機器によっても違いがある。福島県内の各所に設置されているモニタリングポストは空気吸収線量率を、リアルタイム線量測定システムや携帯可能な各種のサーベイメーターは1cm周辺線量当量率を測定しており、そこから計算される空間線量率の推定値には差が出て当然である。

2011

早野龍五, 福島の内被ばくと外部被ばく 福島のロングテール, 日本原子力学会誌, Vol. 56, No. 1, 30-36, 2014

環境省, 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法 基本方針, 平成 23 年 11 月 11 日  
菊池誠, 小峰公子, 『いちから聞きたい放射線のほんとう: いま知っておきたい 22 の話』, 筑摩書房, 2014

高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター, 『暮らしの中の放射線 第4版』, 2013

中井順二, 氏家明, 岐阜県飛騨地域自動車放射能探査報告, 地質調査所月報, Vol. 10, No. 1, 45-49, 1959

野沢保, 河田清雄, 河合正虎, 飛騨古川地域の地質, 地域地質研究報告, 金沢 (10) 第 43 号, 1975

受理日: 2015 年 1 月 7 日